

## Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles



© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Mangala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi.....	1
4 Ketentuan.....	2
4.1 Peralatan .....	2
4.2 Benda uji .....	2
5 Pelaksanaan .....	3
5.1 Persiapan benda uji.....	3
5.2 Cara pengujian .....	3
6 Perhitungan.....	4
7 Laporan .....	4
Lampiran A (normatif) .....	5
Lampiran B (normatif) Formulir pengujian .....	6
Lampiran C (informatif) Contoh pengisian formulir pengujian .....	7
Bibliografi .....	9
Gambar A.1 Peralatan mesin abrasi Los Angeles.....	5
Tabel 1 Daftar gradasi dan berat benda uji .....	3



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang “Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles” adalah revisi dari SNI 03-2417-1991, *Metode pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles*.

Adapun perubahannya antara lain:

- a) dalam penyiapan bahan, jumlah contoh uji yang disiapkan ditambahkan berat interval;
- b) ditambahkan metode pengujian untuk material yang mempunyai kekerasan homogen, pengujian dilakukan dengan 100 putaran, dan hasil pengujian antara 100 putaran dengan 500 putaran tidak boleh lebih besar dari 0,20 yang tertahan di atas saringan No.12 (1,70 mm) tanpa pencucian;

Standar ini disusun oleh Panitia Teknik Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan pada Subpanitia Teknik Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 dan dibahas dalam forum konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 19 April 2006 di Bandung, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.





## Pendahuluan

Cara uji ini sebagai pegangan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan menggunakan mesin abrasi Los Angeles. Tujuannya untuk mengetahui angka keausan yang dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan aus terhadap berat semula dalam persen.

Hasilnya dapat digunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan bahan perkerasan jalan atau konstruksi beton.

Peralatan yang digunakan adalah mesin abrasi Los Angeles, saringan No.12, timbangan, bola-bola baja, oven, alat bantu pan dan kuas.

Cara ujinya adalah masukkan benda uji yang telah disiapkan ke dalam mesin abrasi, putar mesin kecepatan 30 rpm sampai 33 rpm dengan jumlah putaran untuk masing-masing gradasi berbeda, keluarkan benda uji kemudian saring, butiran yang tertahan dicuci dan dikeringkan dalam oven sampai berat tetap.









## Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles

### 1 Ruang lingkup

Metode pengujian ini meliputi prosedur untuk pengujian keausan agregat kasar dengan ukuran 75 mm (3 inci) sampai dengan ukuran 2,36 mm (saringan No.8) dengan menggunakan mesin abrasi Los Angeles.

### 2 Acuan normatif

SNI 03-1968-1990, *Metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar*

SNI 03-6865-2002, *Tata cara pelaksanaan program uji antar laboratorium untuk penentuan presisi metode uji bahan konstruksi*

SNI 03-6889-2002, *Tata cara pengambilan contoh agregat*

SNI 13-6717-2002, *Tata cara penyiapan benda uji dari contoh agregat*

ASTM C 125, *Terminology relating to concrete and concrete aggregate*

ASTM C 131-01 atau AASHTO T 96-02, *Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine*

ASTM C 535-96, *Standard Test Method For Resistance to Degradation of Large Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **bola baja**

besi bulat dan masif dengan ukuran dan berat tertentu yang digunakan sebagai beban untuk menggerus agregat pada mesin abrasi

#### 3.2

##### **gradasi A**

material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 37,5 mm (1½ inci) sampai dengan agregat ukuran butir 9,5 mm ( $\frac{3}{8}$  inci)

#### 3.3

##### **gradasi B**

material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 19,0 mm ( $\frac{3}{4}$  inci) sampai dengan agregat ukuran butir 9,5 mm ( $\frac{3}{8}$  inci)

#### 3.4

##### **gradasi C**

material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 9,5 mm ( $\frac{3}{8}$  inci) sampai dengan agregat ukuran butir 4,75 mm (saringan No. 4)

#### 3.5

##### **gradasi D**

material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 4,75 mm (saringan No.4) sampai dengan agregat ukuran butir 2,36 mm (saringan No.8)



**3.6**

**gradasi E**

material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 75 mm (3 inci) sampai dengan agregat ukuran butir 37,5 mm (1½ inci)

**3.7**

**gradasi F**

material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 50 mm (2,0 inci) sampai dengan agregat ukuran butir 25,0 mm (1,0 inci)

**3.8**

**gradasi G**

material agregat kasar dari ukuran butir maksimum 37,5 mm (1½ inci) sampai dengan agregat ukuran butir 19,0 mm (¾ inci)

**3.9**

**keausan**

perbandingan antara berat bahan yang hilang atau tergerus (akibat benturan bola-bola baja) terhadap berat bahan awal (semula)

**3.10**

**mesin abrasi Los Angeles**

alat simulasi keausan dengan bentuk dan ukuran tertentu terbuat dari pelat baja berputar dengan kecepatan tertentu

**3.11**

**saringan No.12 (1,70 mm)**

besarnya lubang saringan adalah 1,70 mm atau dalam 1 inci persegi terdapat 12 lubang

**4 Ketentuan**

**4.1 Peralatan**

Peralatan untuk pelaksanaan pengujian adalah sebagai berikut:

a) mesin abrasi Los Angeles (Lampiran A);

Mesin terdiri dari silinder baja tertutup pada kedua sisinya dengan diameter dalam 711 mm (28 inci) panjang dalam 508 mm (20 inci); silinder bertumpu pada dua poros pendek yang tak menerus dan berputar pada poros mendatar; silinder berlubang untuk memasukkan benda uji; penutup lubang terpasang rapat sehingga permukaan dalam silinder tidak terganggu; di bagian dalam silinder terdapat bilah baja melintang penuh setinggi 89 mm (3,5 inci);

b) saringan No.12 (1,70 mm) dan saringan-saringan lainnya;

c) timbangan, dengan ketelitian 0,1% terhadap berat contoh atau 5 gram;

d) bola-bola baja dengan diameter rata-rata 4,68 cm (1 27/32 inci) dan berat masing-masing antara 390 gram sampai dengan 445 gram;

e) oven, yang dilengkapi dengan pengatur temperatur untuk memanasi sampai dengan 110°C ± 5°C;

f) alat bantu pan dan kuas.

**4.2 Benda uji**



Benda uji dipersiapkan dengan cara sebagai berikut:

- 1) gradasi dan berat benda uji sesuai Tabel 1;
- 2) bersihkan benda uji dan keringkan dalam oven pada temperatur  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap.

## 5 Pelaksanaan

### 5.1 Persiapan benda uji

Persiapan benda uji terdiri atas:

- a) cuci dan keringkan agregat pada temperatur  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap;
- b) pisah-pisahkan agregat ke dalam fraksi-fraksi yang dikehendaki dengan cara penyaringan dan lakukan penimbangan;
- c) gabungkan kembali fraksi-fraksi agregat sesuai grading yang dikehendaki;
- d) catat berat contoh dengan ketelitian mendekati 1 gram.

### 5.2 Cara pengujian

Pengujian dilaksanakan dengan cara sebagai berikut:

- a) pengujian ketahanan agregat kasar terhadap keausan dapat dilakukan dengan salah satu dari 7 (tujuh) cara dalam berikut:

**Tabel 1 Daftar gradasi dan berat benda uji**

Ukuran saringan				Gradasi dan berat benda uji ( gram)						
Lolos saringan		Tertahan saringan		A	B	C	D	E	F	G
mm	inci	mm	inci							
75	3,0	63	2 1/2	-	-	-	-	2500±50	-	-
63	2 1/2	50	2,0	-	-	-	-	2500 ± 50	-	-
50	2,0	37,5	1 1/2	-	-	-	-	5000 ± 50	5000 ± 50	-
37,5	1 1/2	25	1	1250± 25	-	-	---	-	5000 ± 25	5000 ± 25
25	1	19	3/4	1250±25	-	-	-	-	-	5000 ± 25
19	3/4	12,5	1/2	1250±10	2500±10	-	-	-	-	-
12,5	1/2	9,5	3/8	1250±10	2500±10	-	-	-	-	-
9,5	3/8	6,3	1/4	-	-	2500±10	-	-	-	-
6,3	1/4	4,75	No.4	-	-	2500±10	2500±10	-	-	-
4,75	No. 4	2,36	No. 8	-	-	-	2500±10	-	-	-
Total				5000±10	5000±10	5000±10	5000±10	10000±10	10000±10	10000±10
Jumlah bola				12	11	8	6	12	12	12
Berat bola (gram)				5000±25	4584±25	3330±20	2500±15	5000±25	5000±25	5000±25

- b) benda uji dan bola baja dimasukkan ke dalam mesin abrasi Los Angeles;
- c) putaran mesin dengan kecepatan 30 rpm sampai dengan 33 rpm; jumlah putaran gradasi A, gradasi B, gradasi C dan gradasi D adalah 500 putaran dan untuk gradasi E, gradasi F dan gradasi G adalah 1000 putaran;
- d) setelah selesai pemutaran, keluarkan benda uji dari mesin kemudian saring dengan saringan No.12 (1,70 mm); butiran yang tertahan di atasnya dicuci bersih, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada temperatur  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  sampai berat tetap;
- e) jika material contoh uji homogen, pengujian cukup dilakukan dengan 100 putaran, dan setelah selesai pengujian disaring dengan saringan No.12 (1,70 mm) tanpa pencucian.



## SNI 2417:2008

Perbandingan hasil pengujian antara 100 putaran dan 500 putaran agregat tertahan di atas saringan No.12 (1,70 mm) tanpa pencucian tidak boleh lebih besar dari 0,20;

- f) metode pada butir e) tidak berlaku untuk pengujian material dengan metode ASTM C 535-96 yaitu *Standard Test Method for Resistance to Degradation of Large-Size Coarse aggregate by Abrasion and impact in the Los Angeles Machine*.

### 6 Perhitungan

Untuk menghitung hasil pengujian, gunakan rumus berikut:

$$\text{Keausan} = \frac{a - b}{a} \times 100\% \dots\dots\dots 1)$$

dengan pengertian:

a adalah berat benda uji semula, dinyatakan dalam gram;

b adalah berat benda uji tertahan saringan No.12 (1,70 mm), dinyatakan dalam gram.

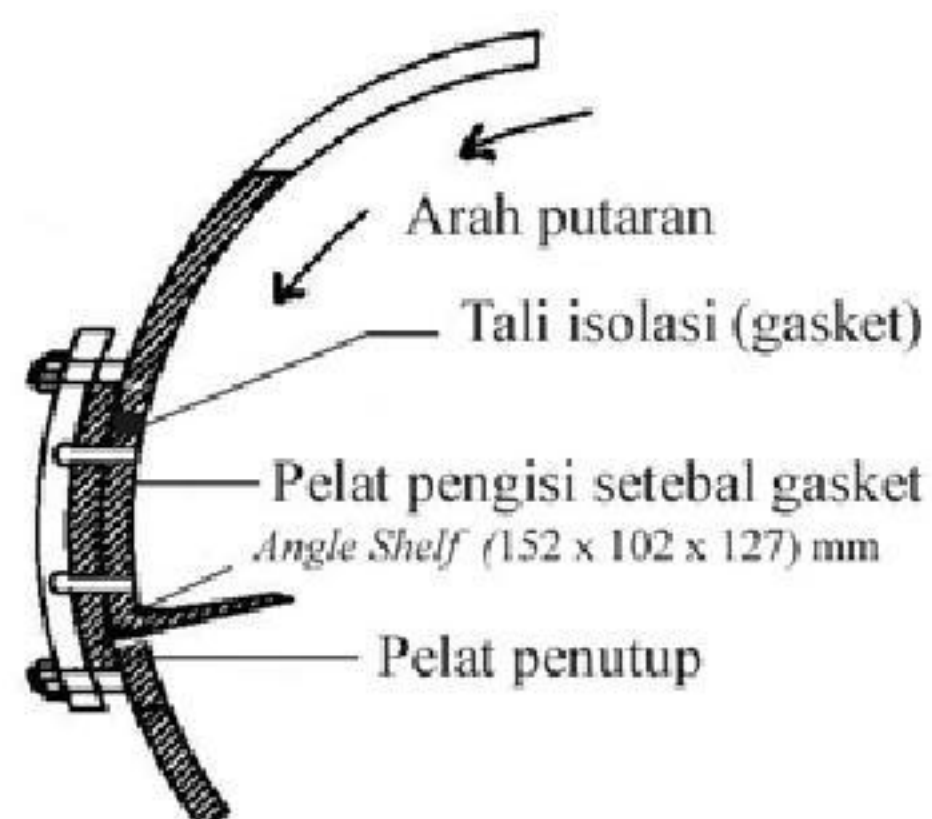
### 7 Laporan

Keausan dilaporkan sebagai hasil rata-rata dari dua pengujian yang dinyatakan sebagai bilangan bulat dalam persen.

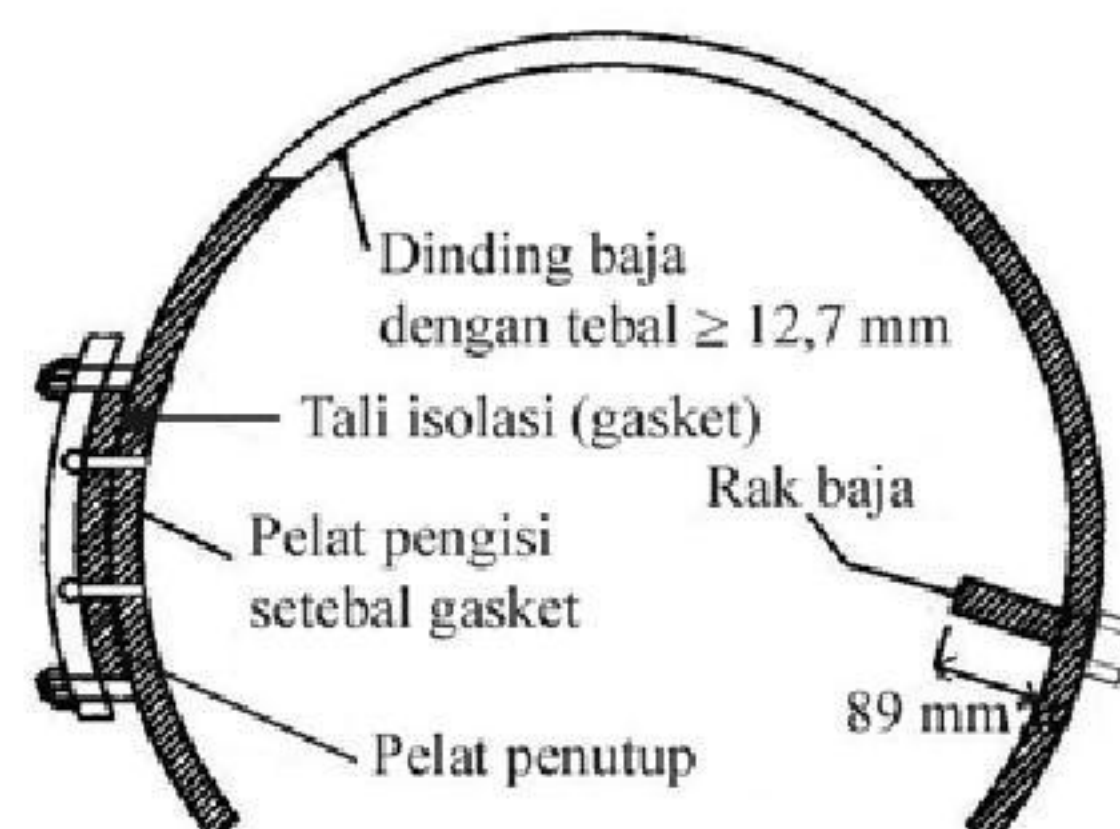




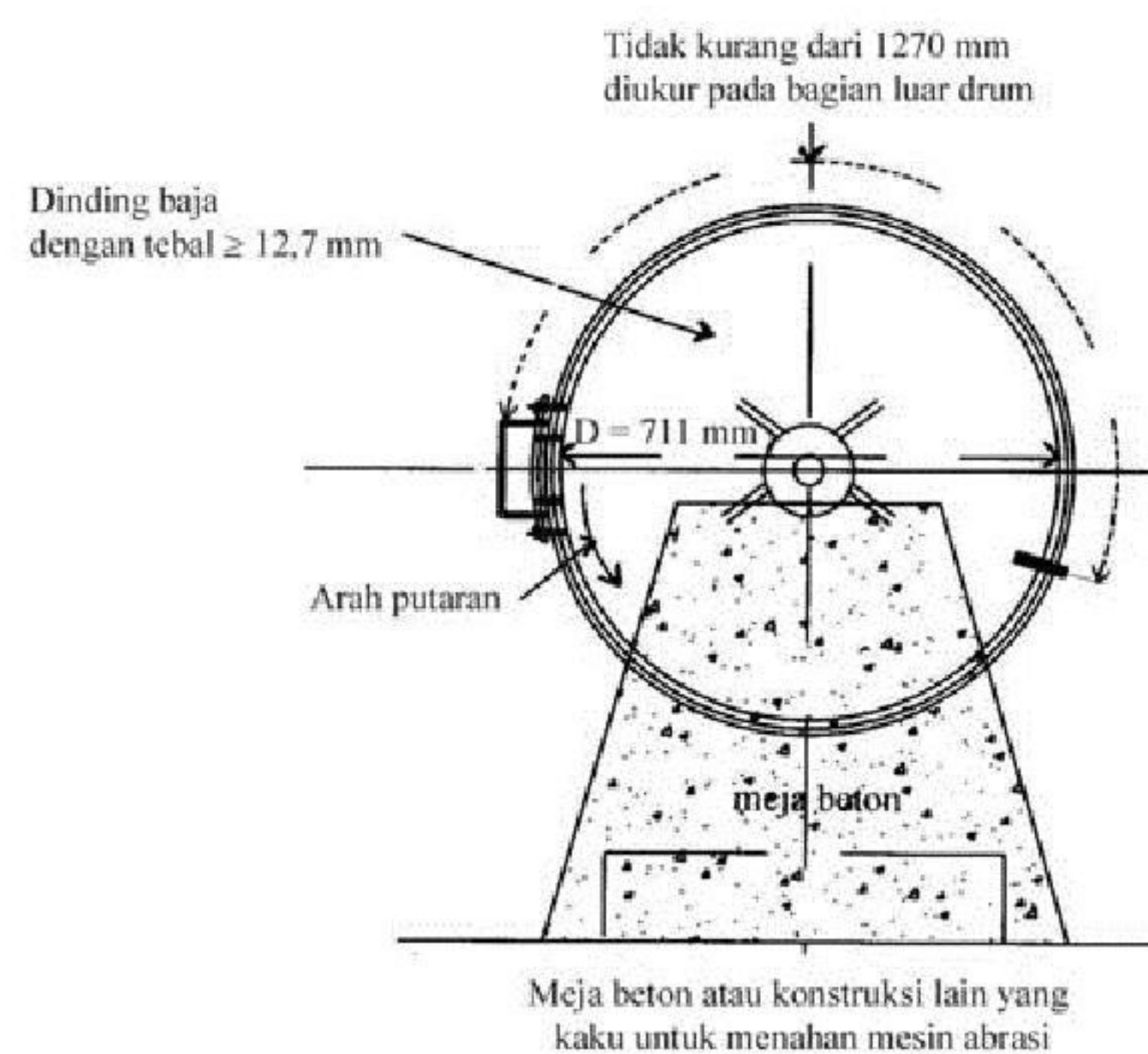
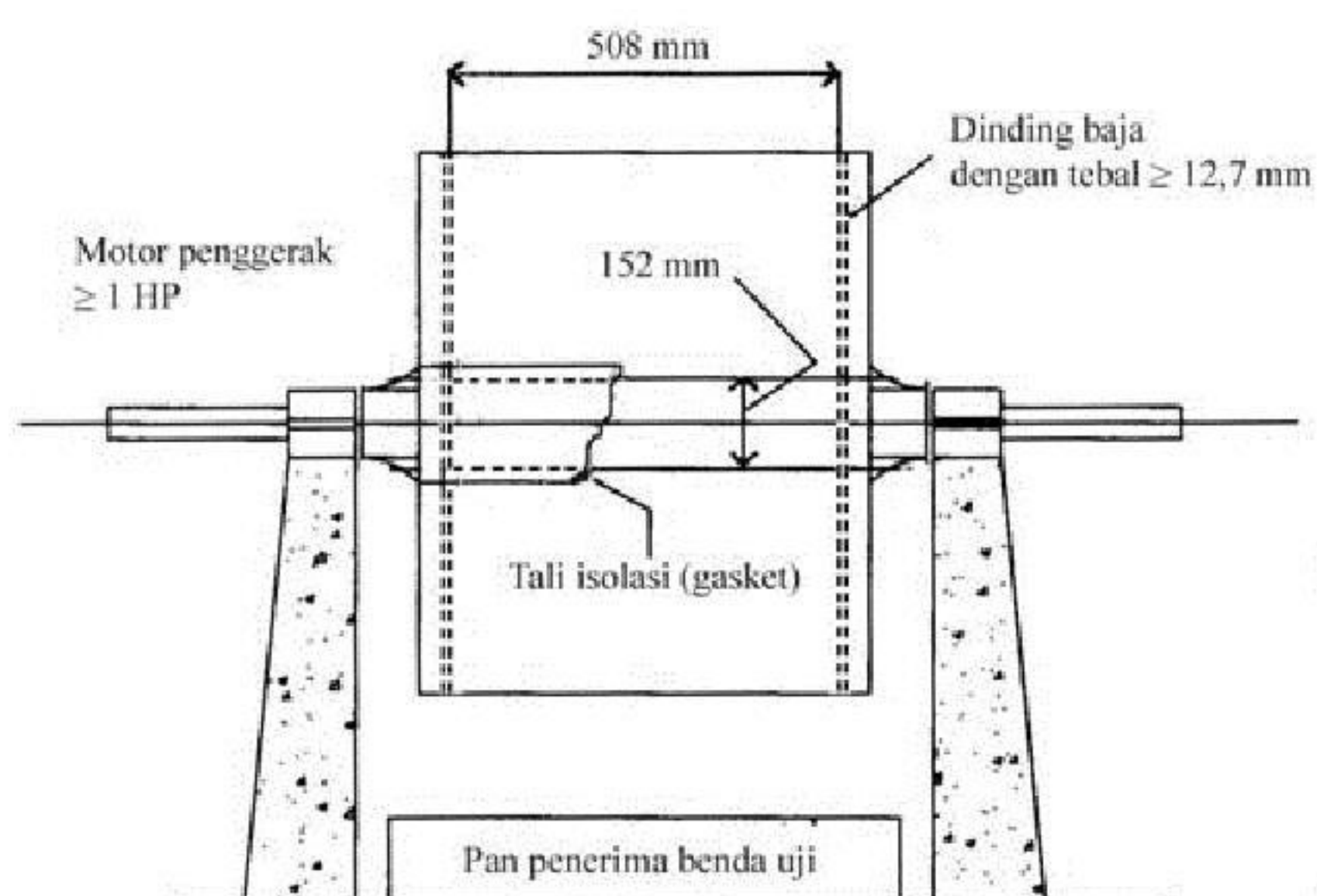
## Lampiran A (normatif)



ALTERNATIF RAK SUDUT  
(*ANGLE SHELF*)



RAK BAJA DAN PENUTUPNYA



Gambar A.1 Peralatan mesin abrasi Los Angeles



**Lampiran B**  
(normatif)

**Formulir pengujian**

**Formulir pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles**

No. Contoh : .....  
Pekerjaan : .....

Tanggal : .....  
Dikerjakan : .....  
Diperiksa : .....

Gradasi pemeriksaan		Jumlah putaran = putaran	
Ukuran saringan		I	II
Lolos	Tertahan	Berat (a)	Berat (a)
76,2 (3")	63,5 (2 ½")		
63,5 (2 ½")	50,8 (2")		
50,8 (2")	36,1 (1 ½")		
36,1 (1 ½")	25,4 (1")		
25,4 (1")	19,1 (¾")		
19,1 (¾")	12,7 (½")		
12,7 (½")	9,52 (⅜")		
9,52 (⅜")	6,35 (¼")		
6,35 (¼")	4,75 (No. 4)		
4,75 (No. 4)	2,36 (No. 8)		
Jumlah berat			
Berat tertahan saringan No. 12 sesudah percobaan (b)			

I. a = ..... gram  
b = ..... gram  
a - b = ..... gram

II. a = ..... gram  
b = ..... gram  
a - b = ..... gram

$$\text{Keausan I} = \frac{a - b}{a} \times 100\% =$$

$$\text{Keausan II} = \frac{a - b}{a} \times 100\% =$$

Keausan rata – rata =

.....

Penyelia,

Teknisi,

.....

.....



## Lampiran C (informatif)

### Contoh pengisian formulir pengujian

#### Formulir pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles (100 putaran)

No. Contoh : Agregat Kasar  
Pekerjaan : Campuran beraspal

Tanggal : 8 Agustus 2005  
Dikerjakan : Paidjo  
Diperiksa : Wayan Dharmayasa

Gradasi pemeriksaan		Jumlah putaran = 100 putaran	
Ukuran saringan		I	II
Lolos	Tertahan	Berat (a)	Berat (a)
76,2 (3")	63,5 (2 ½")		
63,5 (2 ½")	50,8 (2")		
50,8 (2")	36,1 (1 ½")		
36,1 (1 ½")	25,4 (1")		
25,4 (1")	19,1 (¾")		
19,1 (¾")	12,7 (½")	2500	2500
12,7 (½")	9,52 (3/8")	2500	2500
9,52 (3/8")	6,35 (1/4")		
6,35 (1/4")	4,75 (No. 4)		
4,75 (No. 4)	2,36 (No. 8)		
Jumlah Berat		5000	5000
Berat tertahan saringan No. 12 sesudah percobaan (b)		4027,7	3950,5

I. a = 5000 gram  
b = 4027,7 gram  
a - b = 972,3 gram

II. a = 5000 gram  
b = 3950,5 gram  
a - b = 1049,5 gram

$$\text{Keausan I} = \frac{a - b}{a} \times 100\% = 19,45\%$$

$$\text{Keausan II} = \frac{a - b}{a} \times 100\% = 20,99\%$$

$$\begin{aligned} \text{Keausan rata - rata} &= (19,45 + 20,99)/2 \\ &= 20,22\% \text{ dibulatkan } 20\% \end{aligned}$$

Bandung, 8 Agustus 2005

Penyelia,

Teknisi,

( Wayan Dharmayasa, ST )

( Paijo )



**Formulir pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles  
(500 putaran)**

No. Contoh : Agregat Kasar  
Pekerjaan : Campuran beraspal

Tanggal : 8 Agustus 2005  
Dikerjakan : Paidjo  
Diperiksa : Wayan Dharmayasa

Gradasi pemeriksaan		Jumlah putaran = 500 putaran	
Ukuran saringan		I	II
Lolos	Tertahan	Berat (a)	Berat (a)
76,2 (3")	63,5 (2 ½")		
63,5 (2 ½")	50,8 (2")		
50,8 (2")	36,1 (1 ½")		
36,1 (1 ½")	25,4 (1")		
25,4 (1")	19,1 (¾")		
19,1 (¾")	12,7 (½")	2500	2500
12,7 (½")	9,52 (3/8")	2500	2500
9,52 (3/8")	6,35 (1/4")		
6,35 (1/4")	4,75 (No. 4)		
4,75 (No. 4)	2,36 (No. 8)		
Jumlah Berat		5000	5000
Berat tertahan saringan No. 12 sesudah percobaan (b)		4025,7	3935

I. a = 5000 gram  
b = 4025.7 gram  
a - b = 974.3 gram

II. a = 5000 gram  
b = 3935 gram  
a - b = 1065 gram

$$\text{Keausan I} = \frac{a - b}{a} \times 100\% = 19,49\%$$

$$\text{Keausan II} = \frac{a - b}{a} \times 100\% = 21,30\%$$

$$\begin{aligned} \text{Keausan rata - rata} &= (19,49 + 21,30) / 2 \\ &= 20,40\% \text{ dibulatkan } 20\% \end{aligned}$$

Bandung, 8 Agustus 2005

Penyelia,

Teknisi,

( Wayan Dharmayasa, ST )

( Paijo )



## Bibliografi

SNI 03-2417-1991, Metode pengujian keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles.

ASTM C 131-01 atau AASHTO T 96-02, *Standard test method for resistance to degradation of small-size coarse aggregate by abrasion and impact in the los angeles machine*

ASTM C 535-96, *Standard test method for resistance to degradation of large size coarse aggregate by abrasion and impact in the los angeles machine.*























**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)